

Die Verbreitung der Muriden-Gattung *Praomys* auf Fernando Poo und in West-Kamerun

VON M. EISENTRAUT

Eingang des Ms. 17. 11. 1969

Die in Afrika weit verbreitete Gattung *Praomys* enthält ebenso wie beispielsweise die Gattung *Hylomyscus* eine Reihe von Arten, die morphologisch schwer zu unterscheiden sind und daher dem Systematiker einige Schwierigkeiten bereiten. Diese Schwierigkeiten werden dadurch erhöht, daß gerade bei *Praomys* manche Schädelmerkmale mit zunehmendem Alter erhebliche Veränderungen durchmachen, wie VERHEYEN und BRACKE (1966) an einem umfangreichen Material von *Praomys jacksoni* nachgewiesen haben. Endgültige Klarheit wird nur eine monographische Bearbeitung der gesamten Gattungsangehörigen aus allen Gebieten der Verbreitung unter Anwendung aller zur Verfügung stehenden Vergleichsmethoden bringen. Dafür ist es aber wohl noch zu früh.

In der vorliegenden Abhandlung soll daher zunächst versucht werden, das von mir auf meinen Reisen nach West-Kamerun und Fernando Poo¹ gesammelte Material von *Praomys* nach seinen morphologischen Merkmalen zu analysieren und taxonomisch einzuordnen. Es umfaßt über 300 Exemplare, die in den Niederungs- und Montangebieten von Fernando Poo (bis zu 2000 m Meereshöhe), in verschiedenen Höhenstufen am Hang des Kamerungebirges (bis zu 3000 m), in den Rumpi-Hills bei 1100 m, am Kupe zwischen 850 und 1100 m und ferner in den Manenguba-Bergen und im Oku-Gebirge (Banso-Hochland) jeweils in 2100 m und darüber gesammelt wurden. Bei den beiden letztgenannten Fundplätzen handelt es sich um Montanwaldreste, die in den offenen Bergsavannen („Grasland“) des Kameruner Hinterlandes gelegen sind, während die übrigen Berggebiete noch von dem breiten Urwaldgürtel eingeschlossen werden, der sich an der Guineaküste entlangzieht. Die Lage der genannten Gebiete ergibt sich aus der Kartenskizze (Abb. 1).

Wichtiges Vergleichsmaterial konnte ich im Brit. Museum (Nat. Hist.), London, durchsehen und ausleihen, wofür ich Herrn Dr. CORBET zu Dank verpflichtet bin. Für Leihmaterial von Liberia danke ich Herrn Dr. KUHN, Frankfurt. Besonders danken möchte ich ferner den Herren Prof. Dr. HEIM DE BALSAC und Prof. Dr. PETTER für die Beurteilung einiger übersandten Stücke aus meinem Material, letzterem außerdem für die Überlassung einiger lebenden *Praomys*-Mäuse aus Togo und der Zentralafrikanischen Republik zwecks Vornahme von Kreuzungsversuchen mit von mir lebend heimgebrachten Stücken aus meinen Sammlungsgebieten. Schließlich schulde ich Dank den Herren Prof. Dr. MATTHEY (Lausanne) und Dr. TETTENBORN (Bonn) für die von ihnen durchgeführten Chromosomen-Untersuchungen bei einigen *Praomys*-Stücken von Fernando Poo und vom Kamerunberg.

Vorbemerkungen

In den von mir besammelten Gebieten kommen, um dies gleich hier vorwegzunehmen, 4 *Praomys*-Formen vor. Drei von ihnen sind bereits seit langem bekannt. Es handelt sich um *Pr. morio* (TROUESSART, 1881) (= *Mus maurus* GRAY, 1862) mit der terra typica: Montangebiet des Kamerungebirges, *Pr. tullbergi* (THOMAS, 1894) mit der terra typica: Ashanti in Ghana und *Pr. jacksoni* (DE WINTON, 1897) mit der terra typica: Entebbe in Uganda. Eine 4. durch besonders hohe Körper- und Schädelmaße

¹ Die Reisen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft weitgehend mitfinanziert.

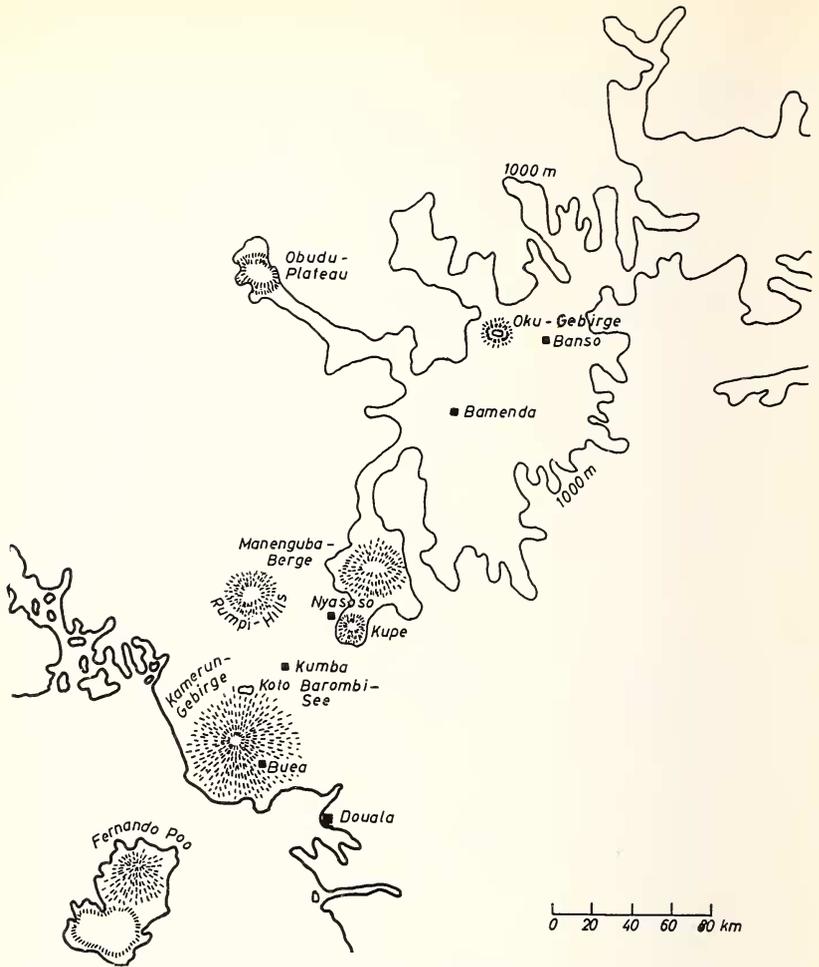


Abb. 1. Lageplan der genannten Gebiete (Nach EISENTRAUT 1968)

ausgezeichnete Form fand sich in den Montanwaldresten des Oku-Gebirges (*terra typica*) und der Manenguba-Berge. Da sie mit keiner der bisher bekannten Formen übereinstimmt, stellte ich sie zunächst als neue Art, *Pr. bartwigi*, heraus (EISENTRAUT, 1968).

Über die 3 erstgenannten Formen *morio*, *tullbergi* und *jacksoni* verdanken wir PETER (1965) eine genauere Merkmalsanalyse. Nach ihm finden sich wichtige Unterschiede im Verlauf des Supraorbitalbogens, in der Form der Fronto-Parietalnaht und in der Form und Ausbildung des ersten oberen Molaren; bezüglich der Schädellänge gleichen sich adulte Stücke von *morio* und *jacksoni*, wohingegen *tullbergi* größere Maße erkennen läßt. In Abb. 2 sind die von PETER herausgestellten, von der Schädelansicht erkennbaren Unterschiede gezeigt. Danach verlaufen die Supraorbitalbögen bei *morio* (2) in einer geschwungenen Form („en amphore“), bei *jacksoni* (1) dagegen nach hinten mehr geradlinig mit einer deutlichen, scharf ausgeprägten Leiste am oberen Rand. Auch bei adulten *tullbergi*-Stücken (4) ist eine mehr oder weniger geradlinig verlaufende Leiste erkennbar, während dieses Merkmal bei jüngeren Tieren (3) weniger klar ausgeprägt ist und die Form des Supraorbitalbogens dem von *morio* ähnelt. Ferner ver-

läuft bei *jacksoni* die Fronto-Parietalnaht in Form eines V, bei *morio* und *tullbergi* mehr geschwungen in Form eines U (ein Merkmal, das nach meinen Untersuchungen meist, aber nicht immer klar in Erscheinung tritt.). Die wichtigen Unterschiede am ersten oberen Molar beruhen auf dem Vorhandensein oder Fehlen eines Außenhöckers des ersten Querjochs, worauf bei Behandlung der einzelnen Formen später noch eingegangen werden soll. PETER betrachtet die drei Formen als Arten, wobei er durch die von MATTHEY vorgenommene Untersuchung der Chromosomengarnituren bestärkt wird: MATTHEY stellte bei den von PETER zu *morio* gerechneten Stücken $2n = 42$, bei *tullbergi* $2n = 34$ und bei *jacksoni* $2n = 28$ fest.

PETER geht dabei jedoch von einer falschen Voraussetzung aus. Seine als „*morio*“ bezeichneten, mit einer Chromosomenzahl $2n = 42$ ausgestatteten und morphologisch offenbar weitgehend mit dem Typus von *morio* übereinstimmenden Exemplare stammen von Boukoko in der Zentralafrikanischen Republik. PETER setzt damit voraus, daß auch die *morio*-Population von der terra typica einen Chromosomensatz $2n = 42$ habe. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Denn bei einigen von mir lebend mitgebrachten und weitergezüchteten Tieren vom Montangebiet des Kamerunberges stellte Herr Prof. MATTHEY die Chromosomenzahl $2n = 34$ fest. Das gleiche Ergebnis brachte die Untersuchung von Tieren aus dem Montangebiet von Fernando Poo (Refugium, 2000 m) und schließlich auch die von Herrn Dr. TETTENBORN vorgenommene Untersuchung eines Exemplares aus dem Niederungsgebiet des Kamerungebirges (Victoria), das, wie später noch auszuführen sein wird, nicht zu *morio*, sondern zu *tullbergi* zu rechnen ist. Da nun schlechterdings kein Zweifel darüber besteht, daß die von mir im Montangebiet des Kamerungebirges, aus der terra typica, gesammelten Stücke echte *morio* sind, scheint der Schluß berechtigt und zwingend, daß PETERS angebliche „*morio*“ von Boukoko mit einer Chromosomenzahl $2n = 42$ trotz aller morphologischen Übereinstimmung mit dem Typus von *morio* zu einer anderen Art gehören oder eine besondere Art darstellen dürften, zumal mir Herr Prof. MATTHEY brieflich ausdrücklich bestätigt, daß eine scharfe Trennung zwischen dem Chromosomenbild $2n = 42$ und $2n = 34$ bestehe (also die geringere Anzahl nicht durch Chromosomenfusion erklärt werden könne).

Somit können wir feststellen, daß sich der echte *morio* durch den Chromosomensatz $2n = 34$ auszeichnet, also die gleiche Zahl wie *tullbergi* besitzt. Dies braucht jedoch keineswegs zu bedeuten, daß beide als konspezifisch angesehen werden müßten.

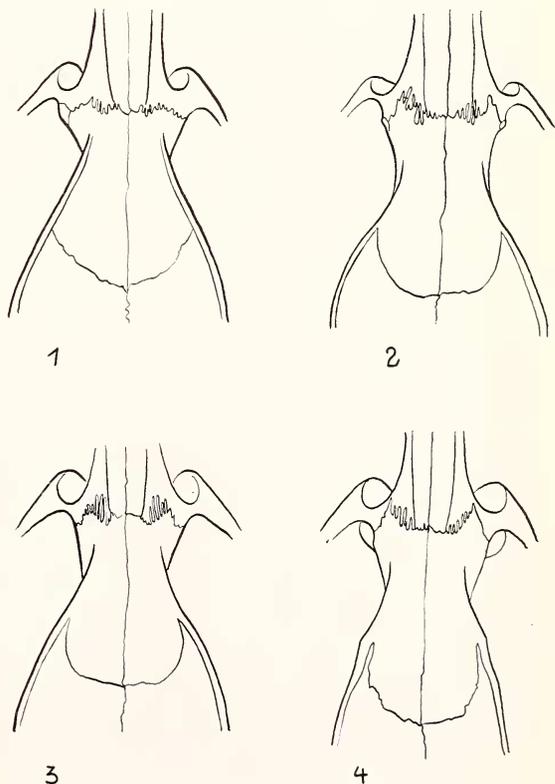


Abb. 2. Interorbitalregion der Schädel von *Praomys jacksoni* (1), *morio* (2), *tullbergi* subad. (3), *tullbergi* ad. (4) (Nach PETER 1965)

Ergebnis der Merkmalsanalyse

Praomys jacksoni

Bei dem Versuch, das von mir gesammelte Material nach den von PETER gegebenen Diagnosen zu bestimmen und taxonomisch einzuordnen, zeigte es sich, daß *Pr. jacksoni* am deutlichsten gekennzeichnet ist. Diese Art war bisher für West-Kamerun nicht bekannt. Ich wurde auf sie in meinem Material durch die Untersuchung eines bisher bei Muriden kaum beachteten Merkmals, nämlich des Gaumenfaltenmusters, aufmerksam, worüber von mir bereits an anderer Stelle (EISENTRAUT 1969) berichtet wurde.

Das allgemeine Faltenschema bei den von mir untersuchten Muriden ist folgendes: Hinter einem mehr oder weniger dreieckigen Wulst am vorderen Ende des Gaumens liegen zwei meist durchgehende derbe Falten, die ich als antemolare Falten bezeichne. Es folgen die zwischen den Molarenreihen befindlichen und daher als intermolare bezeichneten Falten, die in der Regel in der Mitte durch eine Furche geteilt sind und deren Zahl wechseln kann. Die bei meinen Muriden am häufigsten auftretende Zahl beträgt 5, so daß wir die Gaumenfaltenformel $2 + 5 = 7$ aufstellen können. In diese Gruppe gehören z. B. die Gattungen *Oenomys*, *Dasyms*, *Hybomys*, *Stochomys*, *Leggada*, *Hylomyscus* und *Dendromus*, während ich bei *Lophuromys* und *Deomys* nur 4 intermolare Falten feststellen konnte, was einer Formel $2 + 4 = 6$ entspricht. Bei den zunächst untersuchten *Praomys*-Stücken von Fernando Poo und vom Kamerunberg fand ich demgegenüber eine Vermehrung der intermolaren Falten auf 7. Das gleiche Faltenmuster fand ich bei sicheren *tullbergi* von Ober-Guinea und den zu *tullbergi* gerechneten Stücken aus meinem Material. Damit schien mir zunächst die Gattung *Praomys* hinsichtlich des Gaumenfaltenmusters durch die Formel $2 + 7 = 9$ charakterisiert zu sein.

Als ich dann aber einige in Alkohol aufbewahrte und daher der Gaumenfalten-Untersuchung zugänglichen *Praomys*-Exemplare von Nyasoso am Fuß des Kupe untersuchte, fand ich unerwarteter Weise wieder nur 5 intermolare Falten. Die anschließende Präparation der Schädel brachte die Feststellung, daß es sich bei diesen Stücken einwandfrei um *jacksoni* handelte. Entsprechend konnte ich dann bei einigen auf Grund der Schädelmerkmale mit Sicherheit zu *jacksoni* gehörenden Stücken aus dem östlichen Kongogebiet (Samml. Dr. DIETERLEN von Lwiro) ebenfalls nur 5 intermolare Falten feststellen. Damit ergibt sich die bemerkenswerte Erscheinung, daß wir innerhalb der Gattung *Praomys* 2 verschiedene Typen von Gaumenfaltenmustern (Abb. 3) zu unterscheiden haben: Den *jacksoni*-Typ mit der Formel $2 + 5 = 7$ und den *morio*-Typ mit der Formel $2 + 7 = 9$. Zu letzterem gehören auch *tullbergi* und *hartwigi*.

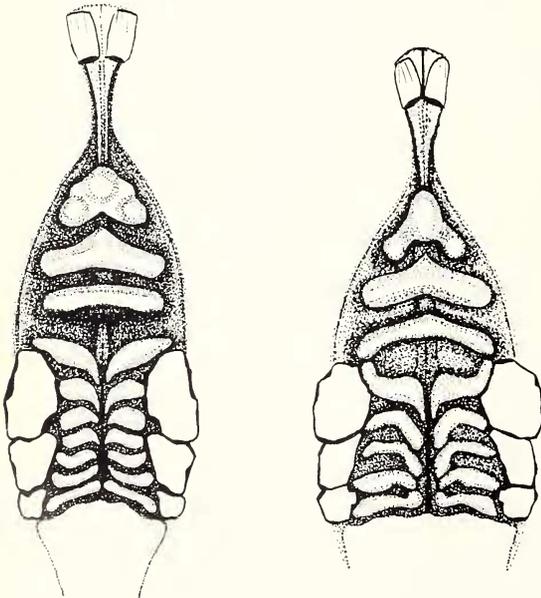


Abb. 3. Gaumenfalten von *Praomys morio* (links) und *Praomys jacksoni* (rechts) (Nach EISENTRAUT 1969)

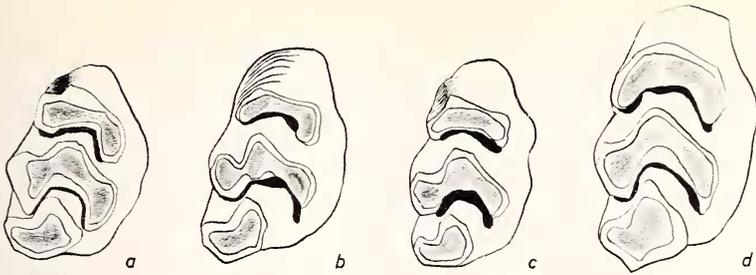


Abb. 4. Rechter oberer Molar von *Praomys jacksoni* (a), *morio* (b), *tullbergi* (c) u. *hartwigi* (d)

Von *Pr. jacksoni* liegen mir nunmehr aus W-Kamerun 15 Exemplare von Nyasoso und 2 Exemplare von Dikume (Rumpi-Hills) vor. Sie zeigen sämtlich die von PETER eruierten Schädelmerkmale, im besonderen einen nach hinten geradlinig verlaufenden Supraorbitalbogen mit deutlich hervortretender Leiste, eine meist deutliche V-Form der Fronto-Parietalnaht und auf dem 1. Querjoch von M^1 vor allem bei jüngeren Stücken einen gut ausgeprägten Außenhöcker; außerdem zeichnet sich M^1 durch bedeutende Breite aus (vergl. Abb. 4). In Abb. 5 sind jeweils drei Altersstufen (jung - mittel - alt) der Schädel von *jacksoni* von Nyasoso und im Vergleich dazu entsprechende Schädel von *jacksoni* aus dem östlichen Kongogebiet (Lwiro) zusammengestellt. Ferner bringt

Tab. 1 die entsprechenden Körper- und Schädelmaße. Bezüglich der Fellfärbung ist hervorzuheben, daß bei meinen *jacksoni*-Exemplaren aus W-Kamerun eine graubraune Oberseiten-Färbung vorherrscht, nur 4 Exemplare zeigen eine rotbraune Tönung. Die Unterseite ist stärker grau getönt, was aus der geringeren Ausdehnung des weißen Haarspitzenanteils gegenüber dem grauen Basisteil des Einzelhaares resultiert.

Ich sehe zunächst davon ab, eine subspezifische Eingruppierung meiner *jacksoni*-Stücke von W-Kamerun vorzunehmen, dies muß einer monographischen Bearbeitung vorbehalten bleiben.

Die von mir gesammelten *jacksoni*-Exemplare wurden sämtlich nicht im Wald, sondern auf offeneren gras- und

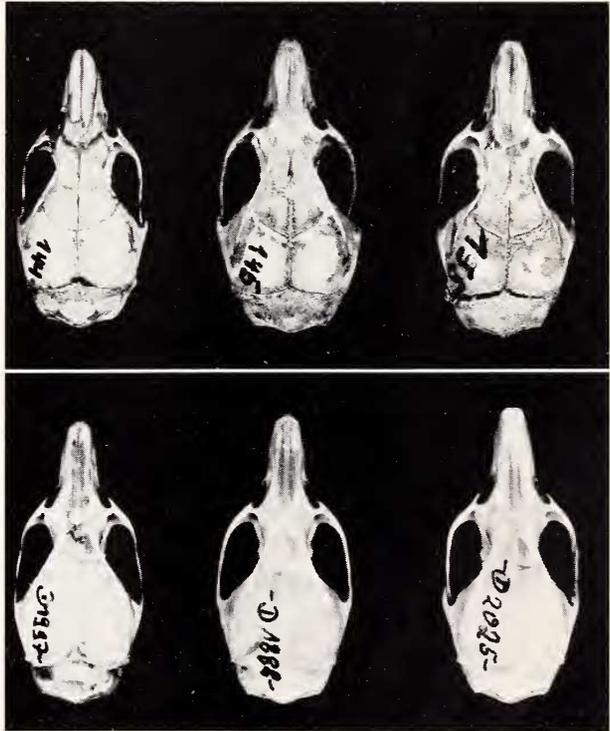


Abb. 5. Schädel in drei Altersstufen von *Praomys jacksoni* von Kamerun (Nyasoso, obere Reihe) und von Lwiro O-Kongo (untere Reihe)

Tabelle 1
Körper- und Schädelmaße (und Gewichte) von *Praomys jacksoni*, *morio* und *bartwigi*

	<i>Praomys jacksoni</i>		<i>Praomys morio</i>		<i>Pr. bartwigi</i>		
	Nyasoso, 850 m 15 Exemplare	Lwiro (O-Kongo) 11 Exemplare	Kamerunberg 1000—3000 m 83 Exemplare	Fernando Poo 1200 u. 2000 m 23 Exemplare	Oku u. Manenguba 2100—2200 m 11 Exemplare		
Kopf—Rumpf	111,3 (101—124)	114 (105—120)	113,5 (100—130)	107 (97—122)	125 (115—134)		
Schwanz	124,1 (116—131)	143 (123—161)	129,9 (110—147)	127 (109—144)	162 (152—173)		
Ohr	18,1 (17—19)	18,4 (17—20)	18,3 (16—20)	18,1 (18—20)	19,2 (17—20,5)		
Hinterfuß	23,3 (22—25)	25,3 (23—27)	23,5 (21—25)	24,3 (23—26)	26,5 (24—28)		
Gewicht	40,7 (23—55)	44,6 (32—53)	43,0 (27—62)	41,7 (26—61)	57,0 (44—69)		
Schädellänge	30,0 (29,0—31,1)	31,4 (29,7—32,1)	30,23(28,1—31,9)	30,5 (27,6—32,0)	32,5 (31,6—33,6)		
Hirnkapselbreite	12,6 (12,0—13,1)	12,3 (12,0—12,8)	12,4 (11,7—12,8)	12,4 (12,0—13,0)	13,3 (12,8—13,9)		
Schädellänge : Hirnkapselbreite	100 : 42,0	100 : 39,17	100 : 41,02	100 : 40,66	100 : 40,92		
Interorbitalbreite	4,68 (4,5—4,9)	4,85 (4,6—5,1)	4,6 (4,3—4,9)	4,7 (4,5—5,0)	4,8 (4,6—5,1)		
Diastema	8,19 (7,6—8,9)	8,6 (7,9—9,2)	8,54 (7,3—9,7)	8,63 (7,7—9,5)	9,4 (9,0—10,0)		
Länge der oberen Molaren	4,80 (4,7—5,0)	4,86 (4,7—5,0)	5,19 (5,0—5,4)	5,0 (4,8—5,2)	6,0 (5,7—6,2)		
Länge × Breite M ¹	2,35 × 1,47 (2,25—2,5) × (1,4—1,6)	2,34 × 1,5 (2,2—2,6) × (1,4—1,55)	2,48 × 1,45 (2,3—2,6) × (1,4—1,5)	2,44 × 1,38 (2,3—2,6) × (1,25—1,45)	2,90 × 1,71 (2,75—3,0) × (1,65—1,8)		

buschbestandenen Flächen gefangen, wie sie sich in Form von Pflanzungen und sonstigen gerodeten Stellen in der Nähe von Ortschaften finden. Offenbar bevorzugt die Art in W-Kamerun solche offenen Biotope. Da die Hauptverbreitung der Art im östlichen Afrika liegt — in dem von DIETERLEN besammelten Gebiet bei Lwiro gehört sie zu den häufigsten Muriden — ist sie möglicherweise erst in jüngerer Zeit nach Westen vorgedrungen und beginnt im Westkameruner Waldgebiet, wo sie auf die vornehmlich den Wald bewohnenden Formen trifft, die sekundär vom Menschen geschaffenen offenen Biotope zu besiedeln. Es wäre wünschenswert, diese zunächst nur als Hypothese aufgestellte Annahme in weiteren Gebieten, wo *jacksoni* mit anderen Gattungsangehörigen zusammentrifft, nachzuprüfen.

Praomys morio

Die von mir im Montangebiet des Kamerungebirges gesammelten Stücke von *Praomys* gehören mit einer Ausnahme (vergl. *tullbergi*) zu *morio* und stimmen in ihren Schädelmerkmalen mit dem aus dem gleichen Gebiet stammenden Typus gut überein. Sie zeigen (Abb. 6) einen geschwungenen Verlauf des Supraorbitalbogens ohne leistenartig hervortretenden Rand, mehr oder weniger U-förmigen Verlauf der Fronto-Parietalnaht und fehlenden Außenhöcker im 1. Querjoch von M¹ (Abb. 4). Bemerkenswert für diese

Form scheint mir ferner das relativ kurze Rostrum, das sich im allgemeinen und besonders bei jüngeren Stücken nach vorn etwa gleichmäßig verschmälert — im Gegensatz zu vielen älteren Stücken von *tullbergi* (vergl. unten). Weiterhin finde ich meine schon früher (1963) hervorgehobene Feststellung bestätigt, daß die Gaumenspalten in den meisten Fällen über die Vorderkante von M^1 nach hinten hinausragen; dies ist jedoch ein Merkmal, das nur für die Population des Kamerungebirges fast uneingeschränkt zutrifft. Ebenfalls nur für letztere typisch ist die relativ große Breite von M^1 . Die Länge der oberen Molarenreihe ist allgemein etwas größer als bei *tullbergi* (vergl. Tab. 1 und 2).

In den wesentlichen Merkmalen übereinstimmend mit der *morio*-

Population vom Kamerunberg ist die *Praomys*-Population aus dem Montangebiet von Fernando Poo, so daß ich nicht zögere, diese zu *morio* zu stellen. Gewisse Unterschiede zeigen sich bei einigen Schädelmaßen in einer leichten Verschiebung der Variationsbreite; ferner ist M^1 etwas schmaler. Außerdem reichen die Gaumenfalten meist nur bis zur Vorderkante der 1. Molaren, in einigen Fällen enden sie bereits vorher. Dieses Merkmal ist also, wie erwähnt, nicht unbedingt typisch für *morio*. Die genannten Unterschiede deuten vielleicht auf eine beginnende divergierende Entwicklung beider Populationen, sie reichen aber wohl kaum zu einer subspezifischen Unterscheidung der Fernando-Poo-Tiere aus. Abb. 6 zeigt von beiden *morio*-Populationen 3 Altersstadien. Es sei dazu erwähnt, daß ich bei den von beiden Fundplätzen — Musake-Hütte am Kamerunberg (1850 m) und Refugium am Hang des Nordgebirges von Fernando Poo (2000 m) — lebend mitgebrachten und weitergezüchteten Tieren eine unbegrenzte Fortpflanzungsfähigkeit feststellen konnte. Dabei zeigte sich allerdings, daß die Nachkommen in manchen Merkmalen eine geringe Größenzunahme, gewissermaßen ein Luxurieren erkennen lassen, eine bekannte Erscheinung, die auf schon vorhandene Unterschiede im Genbestand beider Populationen schließen läßt.

Am Kamerunberg fand ich *morio* von 1000 m ab (Buea) aufwärts bis zur oberen Waldgrenze (ca. 2100 m) und darüber hinaus bis 3000 m in dem mehr offenen, mit Buschwerk und einzelnen Bäumen bestandenen Bergsavannengebiet. Auf Fernando Poo traf ich die Art am Hang des Nordgebirges bei 2000 m (Refugium) und im Gebiet des Mocatales in der Süd-Cordillere bei 1200 m an. Sie war besonders in den

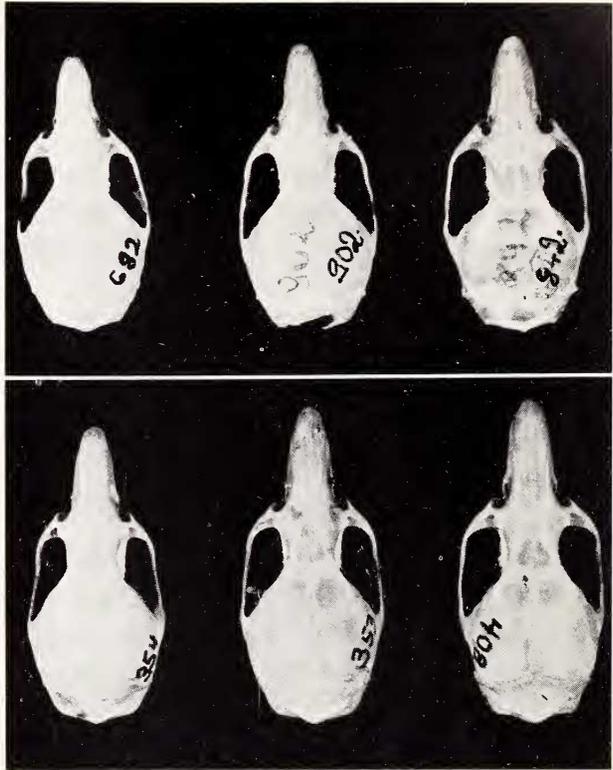


Abb. 6. Schädel in drei Altersstufen von *Praomys morio* vom Kamerunberg (Musake-Hütte, obere Reihe) und von Fernando Poo (Refugium, untere Reihe)

Tabelle 2
Körper- und Schädelmaße (und Gewichte) von *Praomys tullbergi*

	Kamerunberg Niederungsgebiet 42 Exemplare	Kupe 900—1100 m 20 Exemplare	Rumpi-Hills 1100 m 22 Exemplare	Fernando Poo Niederungsgebiet 33 Exemplare	Togo (Nachzucht) 7 Exemplare
Kopf—Rumpf	111,0 (95—133)	108,0 (98—115)	107,3 (95—118)	114,0 (101—130)	117,0 (91—134)
Schwanz	130 (117—140)	130 (117—145)	136 (124—154)	122 (105—138)	136 (129—144)
Ohr	17,4 (15—20)	18,0 (17—19)	17,3 (15—19)	16,7 (15—18)	18,0 (16—20)
Hinterfuß	22,5 (21—24)	23,5 (21—26)	23,4 (21—26)	22,5 (21—25)	23,0 (21—24)
Gewicht	36,8 (27—45)	34,0 (29—42)	35,6 (27—47)	40,7 (29—65)	53,0 (32—84)
Schädellänge	31,2 (29,1—32,2)	31,3 (30,1—32,5)	31,7 (28,9—33,4)	32,6 (30,8—35,0)	31,5 (30,0—33,2)
Hirnkapselbreite	12,1 (11,5—12,6)	12,3 (12,0—12,9)	12,2 (11,8—12,6)	12,0 (11,6—12,4)	12,1 (11,4—12,8)
Schädellänge : Hirnkapselbreite	100 : 38,78	100 : 39,30	100 : 38,49	100 : 36,81	100 : 36,30
Interorbitalbreite	4,7 (4,3—5,2)	4,7 (4,3—4,8)	4,8 (4,5—5,1)	4,7 (4,3—5,3)	4,9 (4,7—5,0)
Diastrama	8,95 (8,1—10,3)	8,9 (8,2—9,6)	9,0 (8,2—9,9)	9,95 (9,1—11,2)	8,9 (7,8—9,6)
Länge der oberen Molaren	4,7 (4,4—4,9)	4,79 (4,5—5,0)	4,88 (4,4—5,2)	4,8 (4,4—5,1)	4,64 (4,5—4,9)
Länge × Breite M1	2,31 × 1,32	2,41 × 1,33	2,47 × 1,33	2,38 × 1,36	2,31 × 1,31
	(2,2—2,5) × (1,25—1,4)	(2,3—2,6) × (1,25—1,4)	(2,35—2,6) × (1,25—1,45)	(2,2—2,5) × (1,3—1,5)	(2,2—2,5) × (1,3—1,4)

höheren Montanzonen überaus häufig.

Praomys tullbergi

Bereits bei einer früheren Bearbeitung meines seinerzeit vorliegenden Materials vom Kamerungebirge (EISENTRAUT 1963) hatte ich darauf hingewiesen, daß sich beim Vergleich von Montanpopulationen und Niederungspopulationen deutliche Unterschiede hinsichtlich einiger Schädelmerkmale (Schädelgröße, Hirnkapselbreite, Länge der Gaumenspalten, Länge der Molarenreihen) ergaben. Meine Vermutung, daß es sich bei den Niederungspopulationen nicht um *morio*, sondern eine andere Form, und zwar um *tullbergi* handeln könnte, hat sich jetzt nach Vorliegen weiteren Materials bestätigt. Es findet sich aber auch bereits in der Literatur ein Hinweis auf eine dementsprechende Artzugehörigkeit bei Niederungstieren: TROUSSERT (1897) stellte die von SJÖSTEDT in Gebieten nördlich vom Kamerunberg (Bonge, Ekundu) gesammelten und von TULLBERG (1893) bearbeiteten *Praomys*-Stücke keineswegs, wie von letzterem angenommen, zu *morio* (= *Mus maurus*), sondern zu *tullbergi* (vergl. hierzu auch PETER, 1965, p. 59).

Die Durchsicht meines Materials ergab, daß nicht nur die Tiere aus dem Niederungsgebiet des Kamerungebirges, sondern auch die aus dem Niederungsgebiet von Fernando Poo mehr oder weniger gut die von PETER (1965) für *tullbergi* eruierten

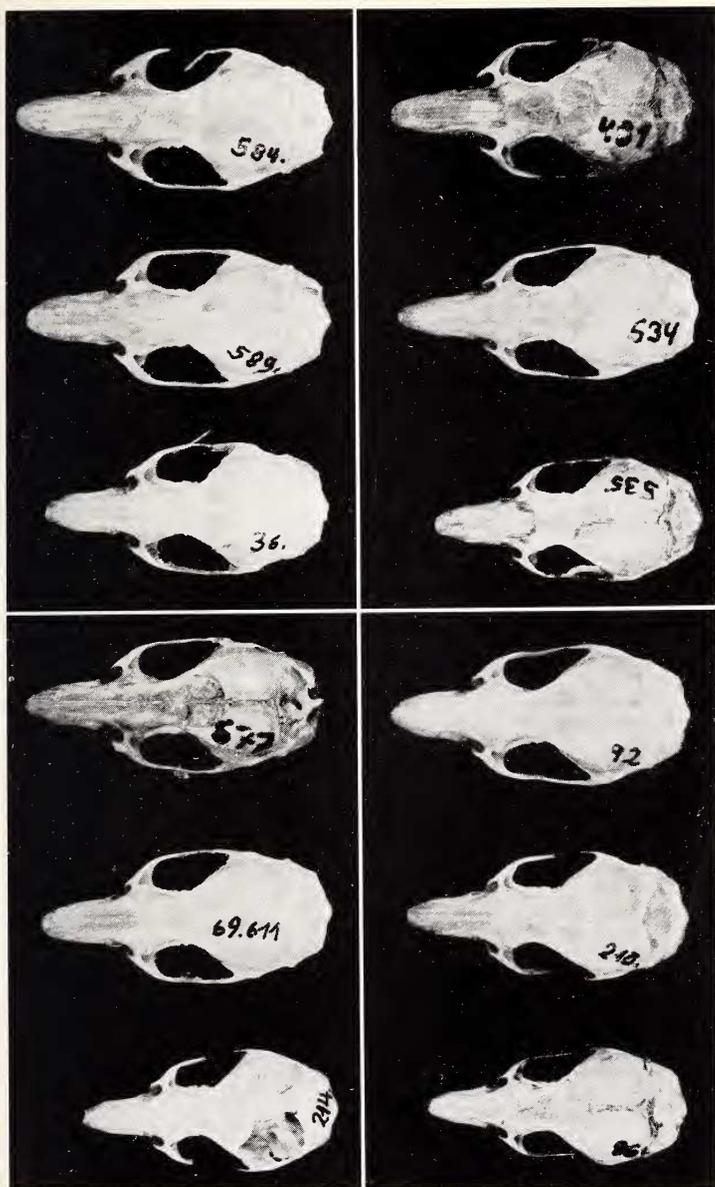


Abb. 7. Schädel in drei Altersstufen von *Praomys tullbergi* vom Niederungsgebiet des Kamerunberges (oben links), von Fernando Poo (oben rechts), vom Kupe (unten links) und von den Rumpi-Hills (unten rechts)

Merkmale erkennen lassen. Die Einschränkung („mehr oder weniger“) bezieht sich darauf, daß vor allem bei jüngeren Exemplaren manche für *tullbergi* genannten Schädelmerkmale noch nicht in ihrer charakteristischen Form ausgebildet sind. Dies betrifft vor allem den Verlauf des Supraorbitalbogens, der z. T. noch nicht klar den Unterschied zu *morio* erkennen läßt (Abb. 7). Die Durchschnittswerte für die Schädel länge sind bei *tullbergi* (vergl. Tab. 2) höher als bei *morio*. Die Hirnkapselbreite ist im Durchschnitt relativ geringer, so daß der craniale Schädelteil schlanker erscheint. Ferner enden, wie schon oben erwähnt, die Gaumenspalten vor der Vorderkante der ersten Molaren oder erreichen diese gerade. Auffallend und sehr konstant gegenüber *morio*

ist die geringe Länge der Molarenreihe und die geringe Breite von M^1 . Das erste Querjoch von M^1 läßt auf der Außenseite teils deutlich, teils nur angedeutet, einen kleinen Außenhöcker und entsprechend eine schwache Vertiefung zwischen diesem und dem mittleren Höcker erkennen (Abb. 4). All diese Merkmale sind nach PETTER typisch für *tullbergi*. Als weitere Merkmale füge ich die deutliche Tendenz zur Verlängerung und Verbreiterung des Rostrums hinzu, eine Erscheinung, die besonders bei älteren Stücken hervortritt und im Gegensatz zu dem kurzen und schmalen Rostrum von *morio* steht (vergl. Abb. 7).

Wie bei *morio* finden sich auch bei *tullbergi* zwischen den Populationen vom Niederungsgebiet des Kamerunberges und von Fernando Poo geringe Verschiebungen der Variationsbreiten mancher Schädelmaße. Einige Schädel von Insektieren zeichnen sich durch besondere Länge aus. Die gleiche Erscheinung fand ich aber auch bei einigen *tullbergi*-Stücken von Oberguinea, die ich im Brit. Museum vergleichen konnte. Es handelt sich dabei um sehr alte Stücke.

Am Kamerunberg ist *tullbergi* im Niederungswald weit verbreitet und wurde in allen aufgesuchten Gebieten, wenn auch nicht in großer Anzahl, angetroffen. Die Art reicht vereinzelt bis in die untere Montanregion hinauf, wie ein bei 1000 m (Buea) gesammeltes Stück beweist. Ebenso fanden wir die Art im Niederungsgebiet von Fernando Poo, und zwar an der Westküste bei San Carlos und an der Südküste bei Ureca. Auch auf der Insel sammelten wir ein Exemplar noch in 1200 m Höhe (Mocatal), wo demnach *tullbergi* zusammen mit *morio* auftritt. Diese relativ weite vertikale Ausdehnung bis in die untere Montanstufe macht es verständlich, daß alle von uns im Kameruner Hinterland, und zwar am Kupe zwischen 900 und 1100 m und in den Rumpi-Hills bei 1100 m gesammelten Exemplare zu *tullbergi* zu stellen sind (Abb. 7). Offenbar fehlt in diesen Bergen die Art *morio* völlig, denn alle Versuche, in größeren Höhen am Kupe (1300 bis 1600 m) Exemplare von *Praomys* zu fangen, schlugen fehl, so daß möglicherweise in diesen oberen Montanzonen (in denen *morio* hätte erwartet werden können) die Gattung nicht mehr vertreten ist.

Praomys hartwigi

Pr. hartwigi zeichnet sich durch bedeutende Körpergröße aus, die in den Durchschnittswerten (vergl. Tab. 1) zum Ausdruck kommt. Bezüglich der Schädelgröße wird die Art nur von *tullbergi* von Fernando Poo erreicht. Unübertroffen ist die Länge der oberen Molarenreihe, die keine Überschneidung der Variationsbreiten mit anderen Arten er-

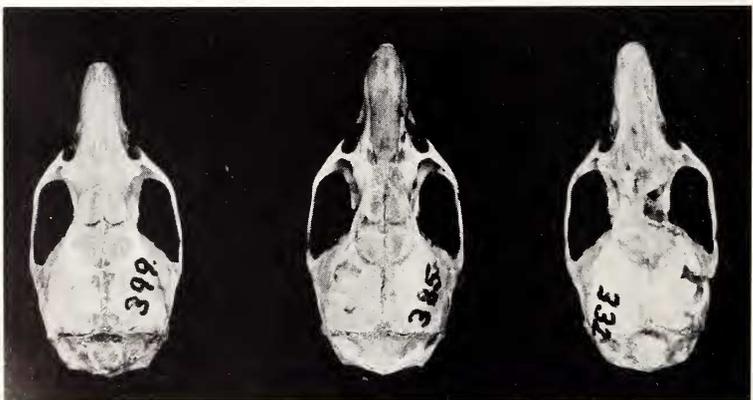


Abb. 8. Schädel in drei Altersstufen von *Praomys hartwigi* (Oku-Gebirge)

kennen läßt. Das gleiche trifft für Länge und Breite der Molaren zu (vergl. M^1 , Abb. 4). Die Fronto-Parietalnaht verläuft in Form eines U. Der Verlauf des Supraorbitalbogens ähnelt dem von *morio* (Abb. 8). Die Gaumenspalten reichen nach hinten über die Vorderkante der oberen Molaren. Die Gaumenfaltenformel lautet $2 + 7 = 9$. In einigen Schädelmerkmalen sind gewisse Überschneidungen mit *morio* festzustellen. So ist die Hirnkapselbreite relativ groß; das Verhältnis Schädellänge zu Hirnkapselbreite beträgt $100 : 40,92$. Das erste Querjoch von M^1 besitzt keinen Außenhöcker. Es sind also Merkmale vorhanden, die auf eine nähere Beziehung zu *morio* deuten. Hinzu kommt, daß *hartwigi* nach unserer bisherigen Kenntnis ein ausgesprochener Montanbewohner ist, der nur in der oberen Montanzone, nämlich in den Waldresten des Oku-Gebirges und der Manengubaberge gefunden wurde. Als Anpassung an das Vorkommen in großen Höhen mit einem kühlen Bergklima ist das Haarkleid relativ lang. Das Rückenhaar hat eine Länge von 14 bis 15 mm gegenüber 9 bis 10 mm bei *morio* vom Kamerunberg (vergl. auch Originalbeschreibung, EISENTRAUT 1968). Die Haarfärbung ist recht einheitlich und zeigt auf der Oberseite einen mittel-braunen Ton ohne rotbraune Beimischung; die Unterseite ist grau mit weißlichem Anflug.

Fellfärbung

Die Fellfärbung ist zur Charakterisierung der *Praomys*-Arten — wie auch der Angehörigen mancher anderen Gattungen — von untergeordneter Bedeutung. Sie kann von mannigfachen inneren und äußeren Faktoren abhängig sein, über die wir zur Zeit nur wenig wissen, ganz abgesehen davon, daß unsere Kenntnis über die Natur der für die Fellfärbung verantwortlichen Pigmente noch sehr mangelhaft ist. Die Farbtonung kann sich im Laufe des individuellen Lebens verändern. Das Haarkleid kann während des Jahres ausblassen oder fuchsiger werden (ebenso wie auch am toten Balg), so daß es nach der Härtung anders aussieht als das abgenutzte, wie z. B. von HATT (1940) für *Praomys jacksoni* angegeben. Der gleiche Farbeffekt kann genotypisch oder auch phänotypisch bedingt sein. Ganz allgemein richtet sich der Gesamteindruck nach dem jeweiligen Anteil von Basis- und Spitzenfärbung des Einzelhaares.

So finden sich in der Literatur immer wieder die Angaben, daß bei *Praomys* auch innerhalb einer Population die Fellfärbung variiert und zwar meist von graubraunen zu rotbraunen Tönen. Auch in meinem Material ist dies bei manchen Serien vom gleichen Fundplatz der Fall, z. B. bei *jacksoni* von Nyasoso. Trotzdem aber ist in unserem tektonisch sehr aufgegliederten Gebiet eine Beziehung der Färbung zur vertikalen Verbreitung unverkennbar, worauf schon früher von mir (1963) hingewiesen wurde. Ich will hier nur einige sehr auffällige Beispiele erwähnen, ohne den ganzen Fragenkomplex, der ein eingehenderes Studium verdiente, allzusehr auszuweiten.

Sämtliche *Praomys morio*-Stücke aus der obersten Montanzone des Kamerun-Gebirges zeigen eine düstere graubraune Oberseitentönung ohne erkennbare Beimischung von Rotbraun. Erst in den tieferen Montanregionen findet sich in begrenztem Maße ein Variieren nach dunkel-rotbrauner Tönung. Die gleiche Erscheinung finden wir bei *morio*-Populationen in den Berggebieten von Fernando Poo.

Umgekehrt zeichnen sich die *Praomys tullbergi*-Populationen aus den Niederungen des Kamerungebirges und von Fernando Poo durch eine ausgesprochene hell-rotbraune Tönung aus, und dies in Übereinstimmung mit den mir vorliegenden oder von mir verglichenen *tullbergi*-Stücken von Oberguinea. Die in den mittleren Höhen der Rumpi-Hills und des Kupe gesammelten und zu *tullbergi* gerechneten Stücke sind — abgesehen von den grauen jungen und subadulten Tieren — recht einheitlich getönt und zeigen eine etwas dunklere braune Färbung mit rotbraunem Einschlag. Einen sehr einheitlichen Farbton, nämlich graubraun ohne rotbraune Beimischung, haben die mir vor-

liegenden Exemplare von *Praomys hartwigi* vom Oku-Gebirge und von den Manenguba-Bergen.

Vergleich der vier *Praomys*-Arten untereinander

Die in Abb. 9 dargestellten Schädel zeigen noch einmal die typischen Unterschiede der 4 behandelten Formen. Diese Unterschiede sind aber nicht in allen Fällen klar ausgeprägt und erkennbar.

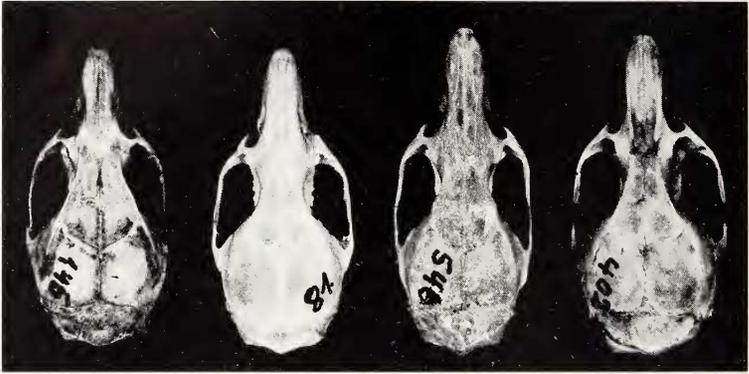


Abb. 9. Schädel der 4 *Praomys*-Arten, von links nach rechts: *jacksoni*, *morio*, *tullbergi* und *hartwigi*

Praomys jacksoni und *hartwigi* sind am besten gekennzeichnet und gegen *morio/tullbergi* abgegrenzt: *jacksoni* durch die für diese Art charakteristischen Schädel- und Zahnmerkmale, *hartwigi* durch seinen Riesenwuchs und durch überragende Länge der Molarenreihe und die Größe der einzelnen Molaren, wobei hier nur die Werte für M^1 berücksichtigt wurden. Im allgemeinen macht auch die Unterscheidung zwischen *morio* und *tullbergi* keine Schwierigkeiten, jedoch gibt es Fälle, bei denen manche Merkmalsunterschiede nicht klar und eindeutig zu Tage treten, was meist damit zusammenhängt, daß die endgültige Ausprägung erst mit zunehmendem Alter erfolgt. Unterschiede bestehen in meinem Material in den Durchschnittswerten für die Schädelänge und für die Länge der oberen Zahnreihe, wobei jedoch Überschneidungen der Variationsbreiten vorkommen. Der Unterschied im Verlauf der Supraorbitalbögen ist in den meisten Fällen evident, kann aber bei jüngeren *tullbergi* nicht klar in Erscheinung treten; das gleiche gilt für die Länge und Breite des Rostrums. Der Außenhöcker im 1. Querjoch von M^1 fehlt bei *morio* immer, kann aber auch bei *tullbergi* soweit zurückgebildet sein, daß dieses Merkmal, für sich allein genommen, an Wert verliert. Bezüglich des von mir herangezogenen Merkmals, nämlich, daß die Gaumenspalten bei *morio* im Gegensatz zu *tullbergi* über die Vorderkante der M^1 nach hinten hinausragten, trifft für die *morio*-Population vom Kamerunberg fast ohne Ausnahme zu, ist jedoch, wie oben gezeigt, für die Population von Fernando Poo (Refugium und Moca) nicht mehr anwendbar: Von 23 untersuchten Insektivoren reichen nur in 13 Fällen die Gaumenspalten bis zur Vorderkante von M^1 , endigen dagegen in 10 Fällen schon vor derselben. Bezüglich dieses Merkmals bei *tullbergi* ist folgendes zu sagen: Bei 22 Exemplaren vom Niederungsgebiet des Kamerunberges enden in 20 Fällen die Gaumenspalten vor den Molaren, in 2 Fällen erreichen sie deren Vorderkante; bei *tullbergi* vom Kupe ist das Verhältnis 14:6, von den Rumpi-Hills 17:5 und vom Niederungsgebiet von Fernando Poo 31:1. Wir

sehen also, daß auch dieses letztgenannte Merkmal bei der Charakterisierung von *morio* und *tullbergi* nur von bedingtem Wert ist. Die Unterscheidung beider Arten gelingt in meinem Untersuchungsgebiet also nicht auf Grund eines Merkmals, sondern der Summe der hier herangezogenen Merkmale.

Es bleiben nun trotz allem einige Exemplare übrig, die in einigen Merkmalen wesentlich abweichen. Drei *morio*-Stücke (Nr. 699, 700, 701) aus dem obersten Montangebiet des Kamerunberges (Hütte II, 3000 m) fallen durch besonders hohe Werte einiger Schädelmerkmale aus der festgestellten Variationsbreite heraus und reichen weit in die Variationsbreite von *hartwigi*. So betragen bei Nr. 700 die Schädellänge 32,5 mm (gegenüber den Höchstwerten 31,9 und 32) und bei Nr. 699 und 701 die Länge der Molarenreihen 5,6 (gegenüber einem Höchstwert von 5,4). Im übrigen liegen die meisten Werte für Körper- und Schädelmaße bei diesen drei Stücken an der oberen Grenze der festgestellten Variationsbreite. Es sei dazu bemerkt, daß es sich um alte bis sehr alte Exemplare handelt. Umgekehrt lassen einige *tullbergi*-Stücke aus den Niederungsgebieten des Kamerungebirges und der Rumpi-Hills eine Kleinwüchsigkeit erkennen, ohne daß es sich um ausgesprochen junge Tiere handelt. Dies betrifft das Tier Nr. 189 von Malende (Ostfuß des Kamerungebirges), bei dem die meisten Körper- und Schädelmaße an der untersten Grenze der Variationsbreite liegen, das Rostrum sehr kurz und schmal ist, das Diastema 7,7 mm (gegenüber 8,1 und 8,2) mißt und — im Zusammenhang damit — die Gaumenspalten über die Vorderkante der M^1 nach hinten hinausragen. Ein gleiches Überrasagen zeigt Nr. 535 von den Rumpi-Hills. Wir können diese Fälle von Abweichungen zunächst nur als Ausnahmen ansehen.

Anschließend gebe ich noch einmal einen zusammenfassenden Überblick über die Verbreitung der 4 *Praomys*-Formen in unserem engeren Beobachtungsgebiet. Nach den bisherigen Beobachtungen ist *morio* eine ausgesprochene Bergform, die auf die Montangebiete des Kamerungebirges und von Fernando Poo beschränkt ist. *Pr. tullbergi* ist ein Tieflandvertreter, der die Niederungsgebiete von Fernando Poo und des Kamerungebirges bewohnt, jedoch bis in die unterste Montanstufe vordringen kann, wo sie einzeln mit *morio* sympatrisch lebt. In den entsprechenden Höhen des Kupe und der Rumpi-Hills ist nach meinen bisherigen Beobachtungen *tullbergi* allein vertreten. Auf die oberste Montanstufe begrenzt ist die wahrscheinlich *morio* nahestehende Form *hartwigi*, die in den Waldresten des Oku-Gebirges und der Manenguba-Berge gefunden wurde. Die völlig abseits stehende Form *jacksoni* ist offenbar von Osten her eingewandert und findet sich in unserem Gebiet nahe den Siedlungen außerhalb des Waldes in den sekundär veränderten offeneren Gebieten bei Nyasoso am Fuß des Kupe und bei Dikume in den Rumpi-Hills.

Die mutmaßliche stammesgeschichtliche Entwicklung der 4 Formen zeigt Abb. 10. Sehr abseits steht *Pr. jacksoni* mit einer Chromosomenzahl $2n = 28$ und einer Gaumenfaltenformel $2 + 5 = 7$. Enger miteinander verwandt sind *tullbergi*, *morio* und *hartwigi* mit einer Gaumenfaltenformel $2 + 7 = 9$ und einer Chromosomengarnitur (für *hartwigi* steht die Chromo-

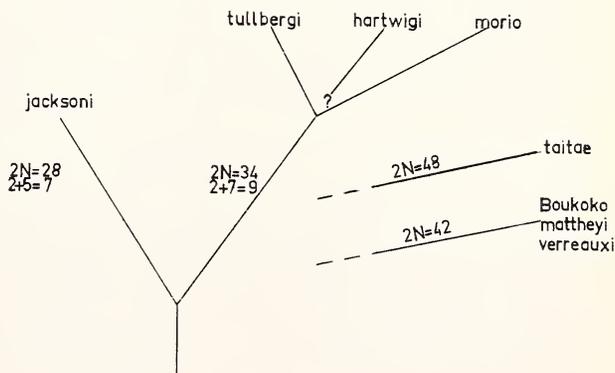


Abb. 10. Versuch einer stammesgeschichtlichen Ableitung verschiedener *Praomys*-Formen

somenanalyse noch aus) von $2n = 34$. (Der Vollständigkeit halber sind noch die irgendwo abzweigenden Äste mit den abweichenden Chromosomengarnituren $2n = 48$ (*taitae*) und $2n = 44$ (*mattheyi* und *verreauxi*) angegeben, zu welcher letzteren auch PETERS „*morio*“ von Boukoko gehört.

Die bisher von mir vorgenommenen Kreuzungsversuche haben folgendes Ergebnis gebracht: Wie schon oben erwähnt, haben die *morio*-Populationen vom Kamerunberg und von Fernando Poo ihre uneingeschränkte sexuelle Affinität behalten, so daß sie als konspezifisch anzusehen sind. Dagegen blieben erfolglos die Kreuzungskombinationen

<i>tullbergi</i> ♂ (von Victoria)	× <i>morio</i> ♀ (Fernando Poo)
<i>tullbergi</i> ♂ (von Kumba)	× <i>morio</i> ♀ (Kreuzung Kam. Berg × Fernando Poo)
<i>tullbergi</i> ♂ (von Togo)	× <i>morio</i> ♀ (von Fernando Poo)
<i>morio</i> ♂ (von Fern. Poo)	× <i>tullbergi</i> ♀ (von Rumpi-Hills)
<i>morio</i> ♂ (vom Kam. Berg)	× <i>tullbergi</i> ♀ (von Victoria)

Daß darüber hinaus angesetzte Kreuzungsversuche von *morio* ♂ und ♀ (aus der Kreuzung Kamerunberg × Fernando Poo) mit *jacksoni* ♂ und ♀ von Lwiro (O-Kongo) und *morio* ♂ und ♀ (aus der Kreuzung Kamerunberg × Fernando Poo) mit den von PETER als „*morio*“ angesehenen Stücken von der R. C. A. ergebnislos verliefen, war allein schon auf Grund der unterschiedlichen Chromosomenzahl nicht anders zu erwarten.

Bis auf weiteres sehe ich die 4 Formen *jacksoni*, *morio*, *tullbergi* und *hartwigi* als Spezies an. Es könnte sich jedoch in Zukunft ergeben, daß *morio* und *tullbergi* unter dem Begriff einer Superspezies enger vereinigt und weiterhin *hartwigi* als Subspezies zu *morio* gestellt werden. Zur Entscheidung der letztgenannten Vorstellung wäre es wichtig, den Chromosomensatz von *hartwigi* festzustellen und im gegebenen Fall zu versuchen, *morio* und *hartwigi* zu kreuzen. Dafür fehlte bisher lebendes Material von *hartwigi*.

Zusammenfassung

Auf Grund der von PETER gegebenen Diagnosen und einiger anderer Merkmale werden die in West-Kamerun und auf Fernando Poo gesammelten *Praomys*-Formen taxonomisch eingeordnet. Es kommen in diesen Gebieten vier Arten vor. *Pr. morio* ist offenbar eine Montanart, die auf die Montanzonen des Kamerungebirges und der Insel beschränkt ist. *Pr. tullbergi* ist hauptsächlich ein Bewohner der Niederungen, kann aber in seiner vertikalen Verbreitung bis in die untere Montanstufe eindringen und wurde in den Berggebieten des Kameruner Hinterlandes (Kupe, Rumpi-Hills) allein angetroffen. *Pr. hartwigi* ist eine hochmontane Form, die in den Waldresten des Oku-Gebirges und der Manenguba-Berge festgestellt wurde. Diese drei Formen dürften eine engere verwandtschaftliche Beziehung zueinander haben. Sehr abseits steht allein schon auf Grund unterschiedlicher Chromosomenzahl und Gaumenfaltenformel die Art *Pr. jacksoni*, die in W-Kamerun bisher nur in offenen Biotopen am Fuß des Kupe und bei Dikume in den Rumpi-Hills gefunden wurde.

Summary

The Distribution of the Genus Praomys on Fernando Poo and in Western Cameroon

Based on the diagnosis of PETER and on several other characters the forms of *Praomys*, collected in western Cameroon and on Fernando Poo, are taxonomically put in order. Four species occur in this territory. *Praomys morio* is evidently a mountainous species, being limited to the mountainous zones of the Cameroon Mountain and of the island. *Pr. tullbergi* is mainly an inhabitant of the lowlands, but is able to penetrate in its vertical distribution up into the lower mountainous zone and has been met with exclusively in the mountain territories of the hinterland of Cameroon (Kupe, Rumpi-Hills). *Pr. hartwigi* is a form of the high mountainous regions, having been found in the forest remainders of the Oku-Mountain and of the Manenguba-Mountains. These three forms have probably a closer degree of relationship. The species *Pr. jacksoni* stands apart besides all based on different numbers of chromosomes and formulae.

of palate ridges and so far it has been found only in open biotopes at the foot of the Kupe and near Dikume in the Rumpi-Hills.

Literatur

- EISENTRAUT, M. (1963): Die Wirbeltiere des Kamerungebirges, Hamburg und Berlin.
 — (1968): Beitrag zur Säugetierfauna von Kamerun. Bonner Zool. Beiträge 19, 1—14.
 — (1969): Das Gaumenfaltenmuster bei westafrikanischen Muriden. Zool. Jb. Sys. 96, 478 bis 490.
 HATT, R. T. (1940): Lagomorpha and Rodentia other than Sciuridae, Anomaluridae and Idiuridae, collected by the American Museum Congo Expedition. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. LXXVI.
 MATTHEY, R. (1958): Les chromosomes et la position systématique de quelques Murinae africaine (Mammalia, Rodentia). Acta tropica, Bâle, 27—117.
 PETTER, F. (1965): Les *Praomys* d'Afrique Centrale. Z. Säugetierkunde 30, 54—60.
 TROUËSSART, E. L. (1897): Catalogus Mammalium, Berlin.
 TULLBERG, T. (1893): Über einige Muriden aus Kamerun, Nov. Acta Reg. Soc. Upsala, Ser. III, 1—60.
 VERHEYEN, W., and BRACKE, E. (1966): The influence of aging on the craniometrical characters of *Praomys jacksoni* (De Winton 1897). Proceedings of the Colloquium on African Rodents. Musée roy. de l'Afrique Centrale-Tervuren, Belgique Ann. Ser. In-8°, Sc. Zool. No 144.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. M. EISENTRAUT, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn, Adenauerallee 150—164

Die externe Augenmuskulatur des Großen Tümmlers (*Tursiops truncatus*)¹

Von ROSVITHA RUMMELD

Aus der Universitätsaugenklinik Düsseldorf

Direktor: Professor Dr. med. H. Pau

Eingang des Ms. 5. 4. 1969

Einleitung

In den letzten Jahren ist den Delphinartigen — besonders dem Großen Tümmler (*Tursiops truncatus*) von verschiedenen Zweigen der Wissenschaft Aufmerksamkeit entgegengebracht worden, vor allem seit es gelungen ist, diese Tiere in Gefangenschaft erfolgreich zu halten. Den Beschauer faszinieren Intelligenz und Bewegung der Tiere. Ihr Gesichtsausdruck wird im allgemeinen als freundlich empfunden, wobei dem Betrachter meist das Starre und Maskenhafte des Gesichtes gar nicht zum Bewußtsein kommt. Die Tiere zeigen keinerlei Mimik. Nur die Augen in ihrem Gesicht sind lebhaft. Im Gegensatz zu den Riesencetaceen hat der *Tursiops truncatus* im Verhältnis zur Körpergröße große Augen. Die Lider können unterschiedlich weit geöffnet und, wie wir beobachtet haben, nicht nur geschlossen, sondern regelrecht zugekniffen werden, wie bei intensivem Lichteinfall, bei Hornhaut- und Schnauzenberührung. Die Bewegungen des Augapfels sind nur gering und werden durch Hinwenden des Kopfes und

¹ Herrn Professor Dr. med. Dr. h. c. HUBERT MEESSEN zum 60. Geburtstag gewidmet.